Not to be cited without
permission of the authors[1]

Canadian Atlantic Fisheries
Scientific Advisory Committee

CAFSAC Research Document 85/85

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs[1]

Comité scientifique consultatif des
pêches canadiennes dans l'Atlantique

CSCPCA Document de recherche 85/85

Maturité sexuelle du homard (*Homarus americanus*) femelle aux Iles-de-la-Madeleine

par

Pierre Dubé et Paul Grondin
Sous-ministériat aux pêches maritimes
Direction de la recherche scientifique et technique
Gouvernement du Québec
Station de recherche sur les pêcheries de Cap-aux-Meules
Iles-de-la-Madeleine, Québec
G0B 1B0

[1] This series documents the scientific basis for fisheries management advice in Atlantic Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the Research Documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research Documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat by the author.

[1] Cette série documente les bases scientifiques des conseils de gestion des pêches sur la côte atlantique du Canada. Comme telle, elle couvre les problèmes actuels selon les échéanciers voulus et les Documents de recherche qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés finals sur les sujets traités mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les Documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée par les auteurs dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

TABLE DES MATIERES

	Page
RESUME	2
ABSTRACT	3
INTRODUCTION	4
MATERIEL ET METHODE	
1.1 Définition des classes de reproduction du homard femelle et des deux types de maturité étudiés	5
1.2 Maturité physiologique	5
1.3 Maturité fonctionnelle - période de ponte	7
1.4 Traitement des données	7
RESULTATS	
2.1 Variations inter-régionales des relations entre la taille et la maturité	8
2.2 Maturité physiologique et fonctionnelle dans les parties nord et sud de l'archipel	8
2.3 Taux de maturité et incidence des femelles ovigères dans la population	9
2.4 Période de ponte	11
2.5 Distribution en tailles des adultes I et III dans les débarquements commerciaux	11
DISCUSSION	14
REFERENCES	16
REMERCIEMENTS	18
TABLEAUX	19
FIGURES	30

103-02246/

RESUME

Les relations entre la taille et le taux de maturité physiologique et fonctionnelle du homard femelle permettent de vérifier l'hypothèse d'une séparation du homard en deux unités de population correspondant aux parties nord et sud des Iles-de-la-Madeleine. Nos résultats de 1983 indiquent que les relations taille-maturité sont homogènes à l'intérieur des deux unités de population et significativement différentes entre elles et ce, pour les deux types de maturité. Les tailles atteintes à 50% de maturité physiologique correspondent à 84 mm et 79 mm sur les côtés nord et sud, et celles associées à 50% de maturité fonctionnelle, à 85 mm et 79 mm. La taille légale actuelle de 76 mm n'accorde qu'une très faible protection aux femelles capables de pondre. On observe que seulement 9% de femelles, recrutées à la pêche l'année précédente, sont matures dans un site échantillonné au nord contre 17%, pour un autre site échantillonné au sud. Les débarquements commerciaux sont constitués dans la partie nord de plus de 83% de femelles pré-pubères, pubères ou adultes I qui n'ont jamais pondu, contre 74%, dans la partie sud. La rareté relative de gros mâles après l'exploitation semble limiter la possibilité de fécondation des femelles de taille commerciale. Ainsi le taux de femelles ovigères ne dépasse pas 30% dans la population; il diminue et devient nul aux tailles supérieures au lieu de se stabiliser au niveau théorique de 50%.

ABSTRACT

Physiological and functional maturity relationships permit verification of the hypothesis about segregation of natural population of lobster into two stocks units associated with north and south sides of the archipelago. Results indicate that length-maturity relationships are homogeneous inside each stock unit but different between the two areas. Lengths attained at 50% physiological maturity are 84 mm and 79 mm on the north and south sides, respectively, and those attained at 50% functional maturity are 85 mm and 79 mm. Actual legal length of 76 mm allows very weak protection to females capable of extruding eggs. We observe that only 9% of the females, that have been recruited to the fishery in the previous year, are mature in a sampling area located on the north side, and 17% in another area located on the south side. Commercial landing contain 83% of pre-pubertal, pubertal or adult I females that have not yet extruded eggs, compared with 74% on south side. The relative scarcity of bigger males after exploitation seems to limit fertilization of females of commercial size. Thus the maximum rate of berried females in the natural population is below 30%; this rate decreases and attains zero at larger sizes instead of stabilizing around a theoretical rate of 50%.

INTRODUCTION

L'acquisition de données biologiques sur l'incidence de la ponte et sur la fertilité des femelles en fonction de la taille est nécessaire pour évaluer la protection accordée au stock géniteur par la taille légale. Les principaux travaux réalisés jusqu'ici aux Iles-de-la-Madeleine sont fondés sur l'observation des femelles oeuvées capturées au casier traditionnel. Les renseignements ainsi obtenus permirent d'identifier l'intervalle de longueur à laquelle apparaît la maturité exprimée par les femelles en 1951 - 1952, soit avant l'adoption de la taille légale actuelle (Montreuil 1960). Les résultats démontrèrent la nécessité de hausser la taille de 62.5 mm à la taille règlementaire actuelle de 76.2 mm. Quatre tailles légales furent successivement appliquées de 1954 à 1957 de façon progressive afin de réduire au minimum les pertes éventuelles encourues à court terme. Bergeron (1963) évalue, pour la période de 1957 à 1962 les effets observés: "... cette législation fut efficace car les statistiques montrent une augmentation de 53% pour les captures commerciales de homard...". Les débarquements de homards diminuèrent cependant après 1962; de 1920 à 1982, Pringle et al. (1983) observent que les captures, malgré des fluctuations, se maintiennent autour d'une valeur moyenne de 1,1 million de kilogrammes.

Les renseignements obtenus sur la maturité sexuelle à partir de l'incidence de femelles oeuvées dans les casiers sont incomplets et doivent être interprétés avec précaution, si on tient compte de la vulnérabilité différente des femelles au casier au cours de son cycle vital (mue, ponte, fraie, accouplement), des effets de l'exploitation sur l'incidence des femelles oeuvées aux tailles commerciales, des périodes respectives de ponte et de pêche commerciale et enfin, de la présence simultanée d'adultes I (ponte pour la première fois) et d'adultes III (pontes additionnelles) dans les échantillons. De plus, le homard femelle peut être considéré comme mature lorsqu'il peut potentiellement pondre, la saison et autres facteurs le permettant, et une proportion non négligeable de ces femelles peut être observé sans oeufs à n'importe quel moment (Aiken and Waddy 1980). Il existe donc une différence entre le taux réel de maturité d'une femelle et sa participation effective à la reproduction.

Les résultats obtenus par marquage et recapture entre 1978 et 1983 indiquent que les échanges par marquage sont très limités entre les parties nord et sud de l'archipel et suggèrent la séparation du homard en deux unités de population correspondantes (Dubé 1984). Les deux principaux objectifs de ce travail sont : 1) d'évaluer si la relation entre la taille et la maturité est uniforme autour de l'archipel ou si elle appuie une ségré-

gation du homard entre les parties nord et sud des Iles, 2) d'évaluer l'efficacité de la taille légale actuelle par rapport à la protection qu'elle accorde aux femelles potentiellement matures, c'est-à-dire, capables de pondre.

MATERIEL ET METHODE

1.1 Définition des classes de reproduction du homard femelle et des deux types de maturité étudiés

Le tableau 1 présente les classes annuelles de reproduction d'un homard femelle au cours des dernières années de son cycle vital. Un homard immature, pré-pubère pendant l'année A - 1, ne montre aucun signe de développement gonadal (stades 1, 2). Au cours de l'année A - 2, la vitellogénèse est amorcée chez la femelle immature pubère, les ovaires se développent (stades 2,3,4) et le premier accouplement est généralement vécu à la mue pubertale (Aiken and Waddy 1980). A l'année A - 3, la femelle mature adulte I effectue sa première ponte. Elle devient adulte II, en l'an A - 4 en portant ses oeufs jusqu'à l'éclosion et sera classée adulte III à la ponte suivante, pendant l'année A - 5 et aux pontes subséquentes qui surviennent théoriquement à tous les deux ans. Dans cette étude, un homard est considéré physiologiquement mature lorsque le développement gonadal, au moment de l'échantillonnage, est suffisamment avancé pour permettre une ponte pendant la saison en cours. Cependant divers facteurs, telle la température de l'eau, agissent simultanément sur les processus de croissance, de maturation des ovaires et une partie des femelles physiologiquement matures au moment de l'échantillonnage, muera une année supplémentaire avant de pondre, par la résorption de leurs ovaires (Ennis 1984a,b). La maturité fonctionnelle, définie ici à partir de l'état d'avancement des glandes à cément (Aiken and Waddy 1982), permet de prédire la ponte pour la saison en cours et permet également d'identifier une femelle dont les ovaires sont résorbés.

1.2 Maturité physiologique

Deux indices de maturité dont le premier, basé sur le développement gonadique, et le second, sur la relation allométrique entre la taille et la largeur du second segment abdominal, ont été utilisés. Les homards femelles ont été capturés par des pêcheurs professionnels au moyen de casiers conventionnels dans 6 régions de pêche des Iles-de-la-Madeleine (fig. 1).

Du 18 au 23 mai 1983, 741 femelles non oeuvées et 27 femelles oeuvées ont été disséquées afin de déterminer le stade de développement des ovaires. Pour chaque homard, les renseignements suivants ont été notés : la longueur du céphalothorax, la largeur du deuxième segment abdominal, la couleur (Aiken et Waddy 1982) et le poids de la gonade. Un échantillon d'ovocytes est prélevé et conservé dans une solution d'alcool isopropylique (65%) et de glycérine (35%) pour être mesuré ultérieurement. Les ovocytes sont prélevés dans la partie centrale, en forme de "H" de la gonade (figure 2). Pour déterminer le diamètre moyen des ovocytes d'une homard, un échantillon de 10 ovocytes est choisi au hasard par femelle non oeuvée et un échantillon de 30, par femelle oeuvée. Seuls les ovocytes de forme sphérique sont retenus et une seule mesure d'ovocyte est effectuée (binoculaire Wild M5, oculaire micrométrique 12X. Trois critères morphologiques ont été utilisés : 1) la couleur de la gonade; 2) le facteur ovarien (poids net de l'ovaire en mg ÷ (longueur du céphalothorax en mm)^3 x 10); 3) le diamètre moyen des ovocytes. Les ovaires ont été classifiés comme immatures, en développement ou matures selon les critères d'Aiken and Waddy (1982) (tableau 2). L'échantillonnage ayant été effectué à la fin du mois de mai, les ovaires en développement de stades 4 et 5 et ceux matures de stade 6 permettent théoriquement une ponte pendant la saison (tableau 1) et sont donc considérés comme matures. Puisque les critères de maturité d'ovaires employés par différents auteurs ne sont pas uniformes (Skud and Perkins 1969; Squires 1970; Krouse 1973; Aiken and Waddy 1980, 1982), nous utilisons une seconde approche qui compare le développement gonadique des femelles non oeuvées à celui des femelles oeuvées et qui est proposé par Ennis (1980) (tableau 2). Les deux systèmes de classification du homard en femelles matures et immatures ont été comparés à l'aide du test non paramétrique de McNémar pour observations pairées (Siegal 1956). Puisque les résultats obtenus (tableau 3) n'indiquent aucune différence significative entre les deux méthodes (X^2 = 0,046; P $<$ 0,05), nous poursuivons l'analyse en retenant la classification d'Aiken and Waddy (1982). Le second indice de maturité physiologique utilisé correspond à la largeur du second segment abdominal (largeur maximale externe des pleura) exprimée en pourcentage par rapport à la longueur du céphalothorax

(indice Awi d'Aiken and Waddy 1980). Ces données ont été récoltées lors des missions d'échantillonnage en mer de 1979 à 1983 (Lamoureux et al. 1983).

1.3 Maturité fonctionnelle - période de ponte

Du 22 au 29 juin 1983, 1061 homards ont été capturés au casier dans les mêmes aires de pêche (fig. 1). Le deuxième endopode droit a été prélevé et conservé individuellement dans l'eau de mer, puis examiné au microscope et au binoculaire dans les 24 heures suivant l'ablation. Les glandes à cément d'une femelle adulte I qui pond pour la première fois sont aux stades de développement 2,3 en juin et 3,4 au début de juillet, avant la ponte (tableau 1). Puisque notre échantillonnage a été effectué vers la fin de juin, nous considérons comme matures toutes les femelles de stades 3 et 4. Nous évaluons le taux de femelles ovigères par rapport au nombre total de femelles capturées au casier pendant les saisons de pêche de 1979 à 1983. L'incidence des femelles oeuvées, par classe de longueurs est comparée à la probabilité de ponte estimée à partir des ogives de maturité définies à partir des stades de développement des glandes à cément. L'évolution hebdomadaire du nombre de femelles oeuvées, capturées par 300 casiers, au cours de la saison de pêche de 1979 à 1983 est utilisé comme indice de ponte dans les six aires à l'étude.

1.4 Traitement des données

Les résultats obtenus à partir des caractères morphologiques des ovaires et du stade d'avancement des glandes à cément sont soumis au traitement probit (Goulden 1952; Finney 1962). Les ogives de maturité et la taille atteinte à 50% de maturité sont déterminées en traitant les données par classes de longueurs successivement plus grandes, soit 1, 3 et 5 mm, jusqu'à l'obtention d'un ajustement adéquat des données (test du Chi-carré). On compare les ogives de maturité fonctionnelle et physiologique entre les six aires d'échantillonnage. Le test décrit par Finney (1962) permet la comparaison des droites résultant de la transformation probit des fréquences (distribution cumulée normale) et de la transformation logarithmique de la taille. Ce test, semblable à l'analyse de covariance (Sokal and Rohlf 1981) vérifie le parallélisme des droites et l'égalité entre les traitements.

RESULTATS

2.1 Variations inter-régionales des relations entre la taille et la maturité

Les relations taille-maturité calculées pour les 6 aires d'échantillonnage et les deux types de maturité étudiés (maturités physiologique et fonctionnelle) par le traitement probit sont présentées au tableau 4 et à la figure 3. Les droites obtenues ne sont pas toutes parallèles et ne permettent donc pas d'en vérifier l'égalité. Les résultats suggèrent cependant la présence de deux familles de droite qui correspondent respectivement aux aires # 1, 2, 3 (côté sud de l'archipel) et # 4, 5, 6 (côté nord). La taille atteinte à 50% de maturité et les intervalles de prédiction correspondantes appuient la ségrégation entre les parties nord et sud de l'archipel, tant au niveau de la maturité physiologique qu'au niveau de la maturité fonctionnelle (tableau 5). Les limites supérieures et inférieures des intervalles de prédiction sont exclusives entre les parties nord et sud alors qu'elles se recoupent à l'intérieur des deux secteurs.

2.2 Maturité physiologique et fonctionnelle dans les parties nord et sud de l'archipel

Les stades de développement des ovaires et des glandes à cément dans les aires # 1 à 3 et # 4 à 6 sont présentés aux tableaux 6 et 7. Les nouvelles relations taille-maturité associées apparaissent au tableau 4. Les deux droites probit décrivant la maturité fonctionnelle au nord et au sud de l'archipel sont parallèle ($X^2 = 0,024$; $P < 0,05$) tandis que celles qui décrivent la maturité physiologique se recoupent ($P > 0,05$). Les résultats indiquent, pour la maturité fonctionnelle une différence significative entre les deux secteurs ($x^2 = 83,4$; $P > 0,05$). Les deux droites décrivant la maturité fonctionnelle et physiologique sont parallèles dans la partie nord ($X^2 = 0,045$; $P < 0,05$) et non parallèles dans la partie sud ($P > 0,05$). Les résultats n'indiquent dans la partie nord aucune différence significative entre les deux types de maturité ($X^2 = 10,2$; $P < 0,05$).

Ces résultats sont appuyés par les intervalles de prédiction associées à la taille atteinte à 50% de maturité qui n'indiquent aucune différence significative entre les deux types de maturité dans chacune des deux parties de l'archipel et des différences significatives entre les deux régions pour les deux types de maturité ($P > 0,05$) (tableau 5). Les tailles atteintes à 50% de maturité physiologique et fonctionnelle correspondent respectivement dans la partie nord à 83,9 mm et 84,6 mm et dans la partie sud, à 78,8 mm et 79,4 mm. Il existe dans un écart approximatif de 5 mm entre les tailles atteintes à 50% de maturité entre les deux secteurs. L'étroite correspondance observée entre les maturités physiologique et fonctionnelle suggèrent un faible taux de résorption ovarienne entre les deux périodes d'échantillonnage. Parmi les femelles examinées pour le développement gonadique, l'indice Awi correspond à 0,66 à 50% de maturité (fig. 4). Les ogives de maturité physiologique, fonctionnelle et les relations entre la taille et l'indice Awi obtenus par échantillonnage intensif de 1979 à 1983 (fig. 5A-B et 5E-F) indiquent également un indice Awi de 0,66 à 50% de maturité et ce, tant au nord qu'au sud des Iles. Utilisé seul, l'indice Awi aurait révélé un écart entre la maturité sexuelle exprimée au nord et au sud des Iles. Ainsi la taille correspondant à l'indice Awi de 0,66 est approximativement égale à 81 mm au sud et à 85 mm, au nord. Ces résultatss sont conformes aux conclusions d'Aiken and Waddy (1982) au sujet de la relation très étroite qui existe entre cet indice et le développement gonadique.

2.3 Taux de maturité et incidence des femelles ovigères dans la population

On observe un lien étroit entre l'apparition des premières femelles oeuvées et des premières femelles matures (fig. 5 A-B et 5C-D). Dans les parties sud et nord de l'archipel, le taux de femelles oeuvées s'élève à 15% et 12% aux tailles correspondant à 25% de maturité fonctionnelle, puis à 25% et 20%, à 50% de maturité. A l'intérieur de ces limites de tailles, le pourcentage de femelles ovigères est approximativement égal à la moitié du taux de maturité. Ce résultat est conforme au cycle vital de la femelle à l'intérieur duquel une année de ponte et sans croissance est suivie par une année d'éclosion et de mue (tableau 1).

Aux tailles supérieures à 50% de maturité, le taux de femelles oeuvées atteint un maximum de 28% autour de 90 mm dans la partie sud, diminue rapidement aux tailles supérieures et devient nul à 114 mm. Dans la partie nord le taux maximum de femelles oeuvées correspond à 22% et se situe autour de 95 mm. La diminution observée du taux de femelles ovigères dans les deux parties de l'archipel implique que la contributuion des grosses femelles à la production d'oeufs devient de plus en plus faible et éventuellement nulle malgré la relation logarithmique qui existe entre la taille et la fertilité de la femelle.

Théoriquement, le taux de femelles ovigères devrait se maintenir à 50% après l'atteinte de 100% de maturité; chez les plus grosses femelles, la capacité d'exclusion multiple permettrait la poursuite d'une ponte biennale même lorsque la période d'intermue atteint 4 - 5 ans (Aiken and Waddy 1980). Squires (1970) suggère que la résorption des ovaires et la perte d'oeufs contribuent à diminuer le taux de femelles oeuvées. Bien qu'ils puissant agir aux Iles-de-la-Madeleine, ces facteurs n'expliquent toutefois pas l'évolution décroissante des taux de femelles ovigères observés. Un élement d'explication réside sans doute dans la rareté relative des mâles de grande taille dans la population. Templeman (1934) mentionne au sujet de l'accouplement chez H. americanus:

> " The greatest percentage of possible matings occurs with male slightly larger than the female... a fairly hard-shelled mature male needs to be present very shortly after the moulting of the female. Therefore, since lobsters do not ordinarily wander in pairs, in a small scattered population, the chance of mating are remote."

La composition en taille des homards mâles capturés au casier à la fin de la saison de pêche de 1979 à 1983 montre que la probalité, pour une femelle de s'accoupler avec mâle de taille supérieure à 86 - 90 mm devient très faible dans la partie sud (tableau 8). La diminution rapide des taux de femelles ovigères observée dans la partie sud s'effectue également après l'atteinte de ces tailles (fig. 5c). Dans la partie nord, la probabilité de s'accoupler avec un mâle d'une plus grande taille que 86 - 90 mm est plus grande qu'au sud (tableau 8) et permettrait une plus grande abondance de femelles oeuvées aux tailles comprises entre 100 et 105 mm (fig. 5d).

Aiken and Waddy (1982) mentionnent que la ponte et l'accouplement dont indépendants chez Homarus americanus et que la ponte se produit même si la femelle n'a pas été accouplée avec succès ou en contact avec un mâle depuis la dernière mue. Cependant les oeufs fertilisés seront fermement attachés aux pléopodes par opposition aux oeufs non fertilisés qui le ne sont pas. Il semble donc que la taille légale de 76.2 mm ne permette pas, aux taux d'exploitation actuels, de maintenir une densité suffisante de mâles qui permettra la fertilisation des femelles aux tailles commerciales comprises entre 50% et 100% de maturité.

2.4 Période de ponte

L'évolution hebdomadaire des rendements à la pêche des femelles oeuvées est présentée aux tableaux 9 et 10. Dans la partie sud, on note une augmentation importante du rendement, principalement au cours des deux dernières semaines de pêche, indiquant une ponte possible vers le début de juillet. Dans les aires # 5 et 6, soit dans la partie nord, le rendement n'évolue pas de façon aussi nette, du début à la fin de la période et dans l'aire # 4, les variations observées d'une année à l'autre rendent l'interprétation difficile. Ces résultats suggèrent, en première analyse, qu'il y aurait un décalage de deux semaines ou plus de la ponte, entre les aires #4 et 5 de la partie nord et la partie sud de l'archipel.

2.5 Distribution en tailles des adultes I et III dans les débarquements commerciaux

La distribution en tailles des femelles examinées pour la maturité physiologique dans les échantillons de 1983 est illustrée à la figure 6. Dans la partie nord, on note l'apparition des premiers adultes I et III dans la classe de longueur de 72 mm, comparativement à 77 mm au nord. Des données sur la croissance du homard indiquent que dans la partie sud, 100% des homards femelles de taille inférieure à 72 mm muent pendant la saison de croissance et plus de 80%, à 77 mm, au nord; l'accroissement moyen à la mue correspond, pour ces femelles, à 10 mm (données non publiées).

Dans la partie sud, les femelles pubères de 62 à 72 mm la première année deviendraient alors adultes I la seconde année, passant majoritairement à la classe de 72 - 82 mm. Dans la partie nord, les classes de longueurs correspondantes deviennent 67 - 77 mm pour les femelles pubères et 77 - 87 mm, pour les adultes I. Les indices de maturité Awi associés aux classes d'adultes I et III correspondent respectivement à 0,63 - 0,67% et 0,67 - 0,73% selon Aiken and Waddy (1982) (tableau 1). En appliquant ces critères à la relation établie entre l'indice Awi et la taille, nous observons que les adultes I seraient approximativement compris à l'intérieur de la classe de 73 - 83 mm au sud et de 76 - 86 mm, au nord (figure 5). L'étroite correspondance observée pour l'identification des classes de longueurs associées aux adultes I, à partir de ces deux approches différentes, témoigne de l'ajustement adéquat des critères d'Aiken and Waddy (1982) au homard des Iles-de-la-Madeleine. On remarque que dans la partie nord, aucune femelle physiologiquement mature, adulte I (76 - 86 mm) n'est protégée par la taille légale de 76,2 mm et très peu de ces femelles dans la partie sud (72 - 82 mm). L'utilisation conjointe d'une relation probit de maturité fonctionnelle et des critères d'Aiken and Waddy (1982), basés sur l'indice Awi, qui identifient les femelles pubères, adultes I et III, permet d'établir, à l'intérieur d'une distribution de tailles, la répartition des différentes catégories de maturité. Le tableau 2 et la figure 7 montrent la répartition des différentes catégories de maturité des femelles à l'intérieur de deux distributions de tailles commerciales observées dans les aires # 6 (Etang-des-Caps, partie nord) et # 1 (Grande-Entrée, partie sud), en 1981. Ces distributions, établies à partir de 8 échantillons dans l'aire # 1 et de 6 échantillons dans l'aire # 6, ont été récoltées au casier tout au long de la saison de pêche de 1981 et donnent une image de la composition en tailles des homards femelles débarqués dans ces deux aires. En considérant un accroissement moyen de 10 mm à la mue, les deux premières classes de 78 mm et de 83 mm (76 - 86 mm) correspondent à l'intervalle de longueurs des homards nouvellement recrutés à la pêche, et représentent respectivement 73% et 65% de l'ensemble des débarquements dans les aires # 1 et # 6 (tableau 11).

Parmi les nouvelles recrues de 76 - 86 mm, on note que seulement 60% et 28% des homards appartiennent à la catégorie d'adultes I dans les aires # 1 et 6 et sont donc succeptibles de pondre pour la première fois pendant la saison en cours. Puisque la ponte semble se produire plutôt vers la fin ou après la saison de pêche que pendant celle-ci, et en supposant que plus de 60% de ces homards seront exploités (Axelsen et Dubé 1978), la taille légale actuelle n'offre qu'une faible protection aux femelles afin de leur permettre au moins une ponte avant d'être capturées, et ce, particulièrement dans l'aire # 6 (coté nord). On observe que plus de 83.2% des débarquements commerciaux de la partie nord (aire # 6) et 74,2% de ceux de la partie sud (aire # 1) sont constitués de homards qui sont soit pré-pubères, pubères ou adultes I, qui n'ont pas encore pondu.

La distribution de tailles des femelles récoltées dans les aires # 1 et # 6 au début et à la fin de la période de pêche de 1979 à 1982, montre l'effet de l'exploitation commerciale sur la structure de tailles des femelles (fig. 8). On observe une diminution très importante de femelles à l'intérieur des classes où 50% ou plus de maturité est exprimée, soit à partir de 80 mm au sud (classe de 83 mm) et de 85 mm, au nord (classe de 88 mm). Les distributions de tailles des femelles oeuvées capturées dans les mêmes aires en juillet montrent la disparité qui existe entre la structure de tailles des femelles après l'exploitation, avant le pic de ponte et celle des femelles oeuvées (figure 8). On observe également que la proportion de femelles qui ont pondu tout en étant constamment protégées de l'exploitation par la taille légale est presque nulle au nord (aire # 6), soit de l'ordre de 3% par rapport au nombre total de femelles oeuvées et faible au sud (aire # 1), soit environ 22%. Ces résultats suggèrent, que dans les conditions les plus défavorables, soit en considérant que la ponte ne se produit seulement qu'après la phase d'exploitation, pratiquement aucune femelle "potentiellement mature" n'est protégée dans l'aire # 6 (partie nord) et très peu, dans l'aire # 1. Ainsi la production d'oeufs semble critiquement dépendante du taux d'exploitation et des périodes respectives de ponte et de pêche.

DISCUSSION

Dans une étude sur la maturité sexuelle du crabe Emerita analoga femelle de Santa Barbara (Californie, U.S.A.), Wenner (1974) souligne que dans une comparaison intraspécifique de populations discrètes, il est souvent utile de détenir une mesure objective de similarités ou de différences entre les populations. Par exemple, selon Wenner (1974), si une population vit dans un environnement plus riche en nourriture, ou dans lequel la température est plus élevée, les individus croissent plus vite. et cette croissance accélérée peut amener, en retour, des différences d'âges et / ou de taille à la maturité. Nos résultats indiquent une nette différence entre la maturité sexuelle exprimée au nord et au sud de l'archipel. Ils confirment l'hypothèse de la séparation du homard en deux unités de population correspondant à celles qui ont été définis par les résultats de marquage et de recapture qui n'indiquent aucun échange significatif de homards entre les deux régions (Dubé 1984).

Plusieurs hypothèses ont été avancées afin d'expliquer pourquoi le homard mature à différentes tailles dans différentes régions. Cependant l'explication la plus pertinante, selon Aiken and Waddy (1982) est celle de Templeman (1936) qui avance qu'une température élevée favorise une maturité précoce chez le homard femelle. Les conclusions de Templeman sont supportées par les résultats de Smith (1977) qui montrent une diminution croissante de la taille moyenne des femelles ovigères de l'est de Long Island Sound, où la température de l'eau est plus froide, vers l'ouest. Bien qu'on ne possède qu'une connaissance restreinte des paramètres environnementaux en jeu, aux Iles-de-la-Madeleine, certains indices permettent, de façon indirecte, une première analyse. D'abord, la disposition des fonds de pêche par rapport à la côte est très différente entre les côtés nord et sud de l'archipel (Dubé 1984). Au sud, la profondeur diminue de façon beaucoup plus lente qu'au nord offrant ainsi une surface de pêche beaucoup plus grande, ainsi qu'une surface de faible profondeur plus importante. La disposition des îles crée également une zone plus "abritée" sur le côté sud, permettant la formation d'une grande baie (Baie de Plaisance) et une plus grande rétention des masses d'eau. L'ensemble de ces observations suggère, que si des différences significatives de température existent entre les côtés nord et sud de l'archipel, il est prévisible que la température soit plus élevée, du moins dans une partie du territoire, sur le côté sud que sur le côté nord de l'archipel.

Cette différence de température permettrait la maturation des gonades à une taille inférieure chez la femelle, une maturation plus rapide des gonades au cours de l'été et par conséquent une période de ponte plus hâtive que sur le côté nord. Selon Axelsen et Dubé (1978), l'éclosion des larves s'effectue plus tôt, certaines années dans la partie sud que dans la partie nord. L'ensemble de ces résultats suggèrent que la température intervient de façon importante tout au long de la saison et qu'elle favorise, dans la partie sud, un développement plus hâtif des différents processus associés à la reproduction. L'hypothèse d'une température plus élevée des masses d'eau sur le côté sud de l'archipel et de la présence de deux unités de population est également appuyée par les résultats de croissance du homard qui indiquent, pour les deux sexes, que la période de mue au sud précède celle du nord et que la probabilité de ponte y est plus élevée (données non publiées).

Les différences observées entre les parties nord et sud de l'archipel au niveau de la maturité sexuelle entrainent que la taille minimale légale actuelle n'accorde pas la même protection aux femelles potentiellement matures, c'est-à-dire, capables de pondre. Bien qu'on ignore la relation stock-recrutement chez Homarus americanus et que l'augmentation de la production d'oeufs ne garantit pas nécessairement une augmentation du recrutement, nos résultats indiquent qu'une augmentation de la taille légale profiterait à la production d'oeufs dans les deux régions et selon deux mécanismes différents. D'une part, en considérant une hausse de 5 et 10 mm de la taille légale de 76 mm, le taux de maturité à la taille légale passe au sud de 30% à 67% et 92% au nord, de 9% à 32% et 71%. Elle permettrait à une plus grande proportion de femelles potentiellement matures d'être protégée de l'exploitation et de pondre au moins une fois avant leur capture. D'autre part, aux tailles exploitées, la présence de mâles de plus grande taille laissés sur les fonds après une première année d'exploitation, permettrait l'accouplement et l'expression de la maturité d'une plus grande quantité de femelles aux tailles les plus productives en oeufs (taux de maturité et fertilité des femelles). Nos résultats indiquent également que dans les conditions actuelles, une augmentation des captures par une hausse de l'effort de pêche entraînerait des effets directs sur la quantité d'oeufs produits. Afin d'évaluer adéquatement les effets d'une augmentation de la taille légale et du taux d'exploitation sur la production en oeufs, un modèle de rendement en oeufs par unité de recrue est actuellement à l'étude.

REFERENCES

Aiken, D.E., and S.L. Waddy, 1980. Reproductive biology. - in: J.S. Cobb, and B.F. Phillips, (eds.), The biology and management of lobster. Volume 1, pp. 215 - 276. Academic Press, New York.

1982. Cement gland development, ovary maturation, and reproductive cycles in the American lobster Homarus americanus. J. Crustacean Biol. 2 : 315 - 327.

Axelsen, F. et P. Dubé, 1978. Etude comparative du homard (Homarus americanus) des différentes régions de pêche des Iles-de-la-Madeleine. M.I.C., Québec, Dir. de la recherche. Cahier d'information 86. 69 p.

Bergeron, J. 1963. Taille minimale légale et captures commerciales de homards (Homarus americanus) aux Iles-de-la-Madeleine en 1962. Rapp. ann. 1962, Sta. Biol. mar. Grande-Rivière.

Dubé, P. 1984. Analyse des déplacements du homard (Homarus americanus) sur les côtes des Iles-de-la-Madeleine, à partir des données de marquage et de recaptures, de 1978 à 1983. CSCPCA Doc. Rech. 84/37 : 98 p.

Ennis, G.P., 1980. Size-maturity relationships and related observations in Newfoundland populations of the lobster (Homarus americanus). Can J. Fish. Aquat. Sci. 37 : 945 - 956.

1984a. Tag-recapture validation of molt and egg extrusions based upon pleopod examination in the American lobster, Homarus americanus. Fish. Bull. : Vol. 82, (1)

1984b. Comparison of physiological and functional size maturity relationships in two Newfoundland populations of lobsters Homarus americanus. Fish. Bull. : Vol 82, (1) .

Finney, D.J. 1962. Probit analysis : a statistical treatment of the sigmoid response curve. Cambridge University Press, N.Y.

Goulden, C.H. 1952. Method of statistical analysis. Wiley publications, New-York. 467 p.

Krouse, J.S., 1973. Maturity, sex ratio and size composition of a natural population of American lobster, Homarus americanus, along the Maine coast. Fish. Bull. 71 : 165 - 173.

Lamoureux, P.,P. Dubé, P.E. Lafleur et J. Fréchette, 1983. Problématique de l'échantillonage du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) et du homard (Homarus americanus) et analyse du système d'échantillonnage au Québec, p. 279 - 290 dans W.G. Doubleday and / et D. Rivard (ed./éd.) Sampling commercial catches of marine fish and invertebrates. Publ. spéc. can. sci. halieut. aquat. 66.

Montreuil, P., 1960, Science and the lobster fishery. Actual. mar. 4 : 3 - 9

Pringle, J.D., D.G. Robinson, G.P. Ennis, and P. Dubé, 1983. An overview of the management of the lobster fishery in Atlantic Canada. Can. Manusc. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1701 : 130 p.

Siegal, S. 1956. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill Publications, New York. 312 p.

Skud, B.E. and H.C. Perkins, 1969. Size composition, sex ratio and size at maturity of offshore northern lobster. U.S. Dept. Inter., Fish. wildl. Serv. Spec. Sci. Rep. No. 598

Smith, E. M. 1977. Some aspects of catch-effort, biology, and the economics of the Long Island Sound lobster fishery during 1976. NOAA, NMFS, Comm. Fish. Res. Dev. Act, Final Rep. Connect. Proj. No 3-253-R-1, 1-97.

Squires, H. J. 1970. Lobster (Homarus americanus) fishery and ecology in Port au Port Bay, Newfoundland, 1960-65. Proc. Natl. Shellfish. Assoc. 60: 22 - 39.

Sokal, R.R. and F.J. Rohlf, 1981. Biometry. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 859 p.

Templeman, W. 1934. Mating in the American lobster. Contrib. Can. Biol. Fish (N.S.) 8: 423 -432

1936. Local differences in the body proportions of the lobster, Homarus americanus. J. Biol. Board Can. 1:213-226.

Wenner, A.M., C. Frusaro, A. Oaten. 1974. Size at onset of sexual maturity and growth rate in crustacean populations. Can. J. Zool. 52 : 1095 - 1106.

REMERCIEMENT

A Mesdames Emilie Vigneau et Isabelle Leblanc pour la transcription du texte, Messieurs Jacques Fréchette, Francis Coulombe, du M.A.P.A.Q. pour la revision du document.

Tableau 1. Cycle reproducteur du homard femelle, stades de développement des ovaires (OV) et des glandes à cément (GC), rapport entre la largeur du deuxième segment abdominal et la longueur du céphalothorax (AW) de mai à octobre, dans le golfe Saint-Laurent (tiré d'Aiken and Waddy 1982).

Classe de reproduction (Année)		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
		-	Mue	-	-	Mue	-
	OV	1	1	1	1	1,2	1,2
Prépubère	GC	0	0	0	0	0	0
(A+1)	AW	54-59%					
		-	-	Mue	-	-	-
	OV	2	2,3	2,3	3,4	3,4	3,4
Pubère	GC	0,1	0,1	1	1	1	1
(A+2)	AW	57-65%			59-67%		
		-	-	Ponte - - - - - - - - - - - - - - - - - -			
	OV	4,5	4, 5, 6 '6A	7	2	3	4
Adulte I	GC		2,3 3,4		4,**	**	**
(A+3)	AW	63-67%					
		- - - - - - - - - - - - - - - -		Eclosion	Mue		
	OV	4	4	4	4	4	4
Adulte II	GC	**	**	1	1	1	1,2
(A+4)	AW	63-67%				67-73%	
				Ponte - - - - - - - - - - - - - - - - - -			
	OV	4,5	5,6 6A	7	2	3	4
Adulte III	GC	1,2	3,4 4		4,**	**	**
(A+5)	AW	67-73%					

* Femelle oeuvée
** Dégénérescence de la glande

Tableau 2. Critères morphologiques associés aux stades de maturité des ovaires du homard selon Aiken and Waddy (1982) et Ennis (1980).

Ovaire immature	Ovaire en développement	Ovaire mature	Ovaire résorbé
	A- Classification d'Aiken and Waddy (1982)		
Stade 1 ovaire blanc ovocytes < 0,5 mm F.O.* < 100	Stade 3 vert pâle à moyen ovocytes < 1,0 mm F.O. < 200	Stade 6 vert foncé ovocytes 1,4 - 1,6 mm F.O. < 400	Stade 7 ovaire large, flasque blanc ou jaune
Stade 2 jaune, beige, vert pâle ovocytes < 0,8 mm F.O. < 100	Stade 4b (printemps) vert moyen à foncé ovocytes 0,8 - 1,6 mm F.O. 200 - 325	Stade 6a post-ovulation ovocytes libérés des ovaires	
	Stade 5 Vert foncé ovocytes 1,0 - 1,6 mm F.O. < 325		
	B- Classification d'Ennis (1980)		
		Diamètre des ovocytes 0.2 mm supérieur au diamètre modal des ovocytes des femelles ovigères	
		Ovaire plus foncé que le vert tendre d'une femelle ovigère	

* Facteur ovarien = (Poids net de l'ovaire (mg) ÷ (longueur du céphalothorax (mm))^3) x 10

Tableau 3. Nombre de homards matures et immatures selon les critères de classification d'Aiken and Waddy (1982) et d'Ennis (1980). Epreuve de McNémar pour observations pairées sur l'égalité des proportions de homards matures.

Classification d'Aiken and Waddy (1982)	Classification d'Ennis (1980)
Matures 323	Matures 311
	Immatures 12
Immatures 418	Matures 10
	Immatures 408

$X^2 = 0.046$ ($P > 0.05$)

$N = 741$

Tableau 4. Equation probit (Y = BX - A) des ogives de maturité physiologique (P) et fonctionnelle (F) dans les aires nos 1 à 6, aux Iles-de-la-Madeleine en 1983.

AIRES		PROBIT				
		A	B	X^2	ddl	P
1	P	63.1	36.0	1.00	3	0.99
2	P	80.5	45.0	4.88	5	0.44
3	P	59.6	34.0	2.17	7	0.95
4	P	45.5	26.3	2.87	7	0.88
5	P	41.8	24.4	2.67	5	0.74
6	P	80.1	44.0	0.52	6	0.99
1	F	49.76	68.8	5.90	9	0.72
2	F	44.1	25.7	9.94	9	0.36
3	F	50.8	29.3	2.06	6	0.90
4	F	58.3	32.7	12.43	10	0.26
5	F	82.9	45.5	0.33	11	0.99
6	F	59.6	33.5	1.22	9	0.99
1-3	P	65.92	37.40	3.20	7	0.87
	F	53.58	30.84	4.65	8	6.79
4-6	P	56.79	32.12	2.21	7	0.95
	F	56.67	32.00	5.41	11	6.91

Tableau 5. Statistiques sur les ogives de maturité définies à partir de la condition des ovaires (maturité physiologique) et du stade d'avancement des glandes à cément des endopodes (maturité fonctionnelle). Taille à 50% de maturité (LM 50), limites inférieures et supérieures de LM 50 ($P > 0,05$), test du chi-carré sur l'ajustement des courbes.

	Aire	Maturité physiologique					Maturité fonctionnelle				
		LM 50	Lim. inf.	Lim. sup.	X^2	n	LM 50	Lim. inf.	Lim. sup.	X^2	n
Sud	1	77,6	75,9	79,4	1,00	130	79.4	77,7	81,2	5,90	166
Sud	2	79,4	78,1	80,8	4,88	140	81.2	79,5	83,1	9,94*	216
Sud	3	79,4	77,7	80,3	2,17	110	80.4	78,8	81,9	2,06	171
Nord	4	83,0	80,9	85,6	2,87	147	85.5	84,0	87,0	12,43*	256
Nord	5	83,2	81,3	85,5	2,67	120	85.1	83,3	87,0	0,33	151
Nord	6	86,1	83,8	88,5	0,52	94	84.7	82,6	87,7	1,22	101
Sud	1 à 3	78,8	78,5	79,8	2,20	380	79,4	77,9	81,2	4,65	553
Nord	4 à 6	83,9	82,7	85,0	3,20	361	84,6	83,5	85,8	5,40	508

Tableau 6. Stades de développement des ovaires des femelles capturées du 18 au 23 mai 1983, dans les parties sud (aires # 1 à 3) et nord (aires # 4 à 6) des Iles de la Madeleine.

Longueur du céphalothorax (mm)	Stades (aires # 1 à 3)							Stades (aires # 4 à 6)						
	1	2	3	4b	5	6	Total	1	2	3	4b	5	6	Total
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	3	8	2	-	-	-	13	5	4	1	-	-	-	10
67	6	38	15	-	-	-	59	12	19	9	-	-	-	40
72	1	33	24	4	-	-	62	7	33	17	-	-	-	57
77	-	19	17	16	4	1	57	2	33	15	5	3	-	58
82	-	4	8	23	14	7	56	-	21	8	13	7	1	50
87	-	1	4	20	20	6	51	-	9	10	22	10	4	55
92	-	-	-	19	29	2	50	-	3	1	19	18	4	45
97	-	-	2	12	10	2	26	-	-	1	9	22	3	35
102	-	-	-	2	2	1	5	-	-	-	3	6	2	11
107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	10	103	72	96	79	19	379	26	122	62	71	66	14	361

Tableau 7. Stades de développement des glandes à cément des femelles capturées du 22 au 29 juin 1983, dans les parties sud (aires # 1 à 3) et nord (aires # 4 à 6) des Iles de la Madeleine.

Longueur du céphalothorax (mm)	Stades (aires # 1 à 3)						Stades aires # 4 à 6)					
	0	1	2	3	4	Total	0	1	2	3	4	Total
57	4	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	6
62	35	2	1	-	-	38	42	12	-	-	-	54
67	83	6	4	2	1	96	69	7	4	-	-	80
72	108	20	9	7	4	148	62	11	12	2	1	88
77	39	9	19	30	9	106	54	13	17	5	1	90
82	14	6	14	35	15	84	20	9	11	16	1	57
87	-	1	2	6	26	35	3	4	11	26	12	56
92	-	-	2	5	17	24	-	-	3	17	15	35
97	-	-	-	2	7	9	-	1	-	10	10	21
102	-	-	-	1	3	4	-	-	-	3	7	10
107	-	-	-	-	4	4	-	-	-	2	3	5
112	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	2
117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
Total	283	44	51	88	87	553	256	57	59	82	54	508

Tableau 8. Composition en tailles des homards mâles de taille supérieure à 65 mm capturés à la fin de la saison de pêches, entre le 1 et le 10 juillet, de 1979 à 1983, dans les parties nord et sud des Iles-de-la-Madeleine.

Classe de longueur de céphalothorax (mm)	Sud		Nord	
	N	%	N	%
68	3.9	24.1	88	12.0
73	4.9	31.7	124	17.0
78	184	13.9	111	15.2
83	165	12.5	124	17.0
88	134	10.1	101	13.8
93	22	1.7	52	7.1
78	43	3.2	45	6.2
103	21	1.6	31	4.2
108	6	0.5	17	2.3
113	4	0.3	17	2.3
118	4	0.3	12	1.6
123	2	0.2	6	0.8
128	0	0	3	0.4
Total	1323	—	731	—

Tableau 9. Evolution hebdomadaire du nombre de femelles ovigères capturées par 300 casiers lors des échantillonnages en mer de 1979 à 1983, dans la partie sud des Iles-de-la-Madeleine.

PERIODE	AIRE NO 1					AIRE NO 2					AIRE NO 3					AIRES NOS 1 A 3				
	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83
3 mai - 9 mai	27	-	4	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	27	-	7	-	-
10 mai - 16 mai	-	-	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	4	7
17 mai - 23 mai	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
24 mai - 30 mai	-	12	-	6	-	28	-	-	6	-	-	7	-	-	-	28	10	-	6	-
31 mai - 6 juin	-	-	16	-	-	-	16	-	-	-	-	-	7	-	-	-	16	12	-	-
7 juin - 13 juin	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	8	-	-	-
14 juin - 20 juin	33	-	18	-	-	13	18	-	-	-	-	-	-	-	-	23	18	18	-	-
21 juin - 27 juin	-	20	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	11	-	-
28 juin - 3 juill.	-	-	-	22	39	-	30	-	-	-	-	51	-	-	38	-	40	-	22	39
4 juill. - 10 juill.	53	-	-	25	-	28	-	-	21	39	41	-	-	11	-	41	-	-	19	39

Tableau 10. Evolution hebdomadaire du nombre de femelles ovigères capturées par 300 casiers lors des échantillonnages en mer de 1979 à 1983, dans la partie nord des Iles-de-la-Madeleine.

PERIODE	AIRE NO 4					AIRE NO 5					AIRE NO 6					AIRES NOS 4 A 6				
	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83	79	80	81	82	83
3 mai - 9 mai	-	-	12	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5	-	2	-	-	6	-	2
10 mai - 16 mai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
17 mai - 23 mai	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-	-	4	6	8
24 mai - 30 mai	29	9	-	7	-	12	-	-	-	-	-	-	2	7	-	21	9	2	7	-
31 mai - 6 juin	-	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	-	6	-	-	-	2	3	-	-
7 juin - 13 juin	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	22	5	-	-
14 juin - 20 juin	16	-	11	-	-	8	7	-	-	-	-	1	3	-	-	12	4	7	-	-
21 juin - 27 juin	-	38	-	-	19	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	38	-	-	14
28 juin - 3 juill.	-	-	-	-	-	7	8	-	11	-	-	4	-	12	-	7	6	-	12	-
4 juill. - 20 juill.	11	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	11	-	-	16	10

Tableau 11. Pourcentage de femelles pré-pubères (Pré), pubères (Pub), adultes I (A-1) et adultes III (A-3) par classe de longueurs de 5 mm (longueur du céphalothorax) dans les échantillons de homards de taille commerciale récoltés au nord, dans l'aire # 6 (N = 440) et au sud, dans l'aire # 1 (N = 594) pendant la saison de pêche de 1981.

Taille	Aire # 6					Aire # 1				
(mm)	Pré	Pub	A-1	A-3	Total	Pré	Pub	A-1	A-3	Total
78	1.2	25.6	4.1	-	30.9	-	22.2	13.0	-	35.2
83	-	19.4	14.0	-	33.4	-	7.9	29.5	-	37.4
88	-	6.5	12.1	-	18.6	-	1.6	-	13.9	15.5
93	-	0.8	-	8.3	9.1	-	-	-	8.3	8.3
98	-	0.2	-	6.2	6.4	-	-	-	2.5	2.5
103	-	-	-	1.6	1.6	-	-	-	0.7	0.7
108	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.5
Total	1.2	52.5	30.2	16.1	100	-	31.7	42.5	25.9	100

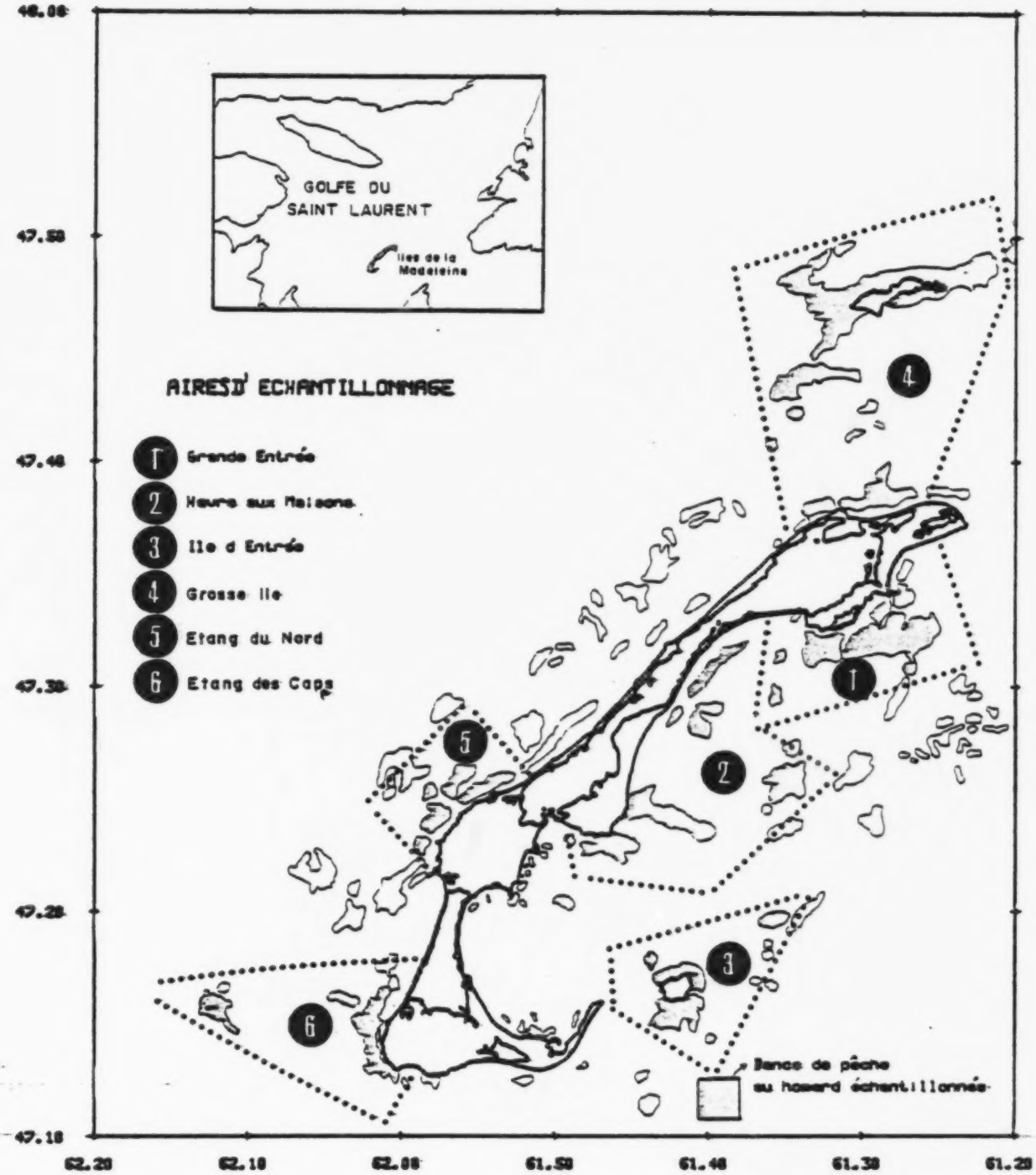

Figure 1. Carte des Iles-de-la-Madeleine illustrant la position des 6 aires d'échantillonnage en 1983.

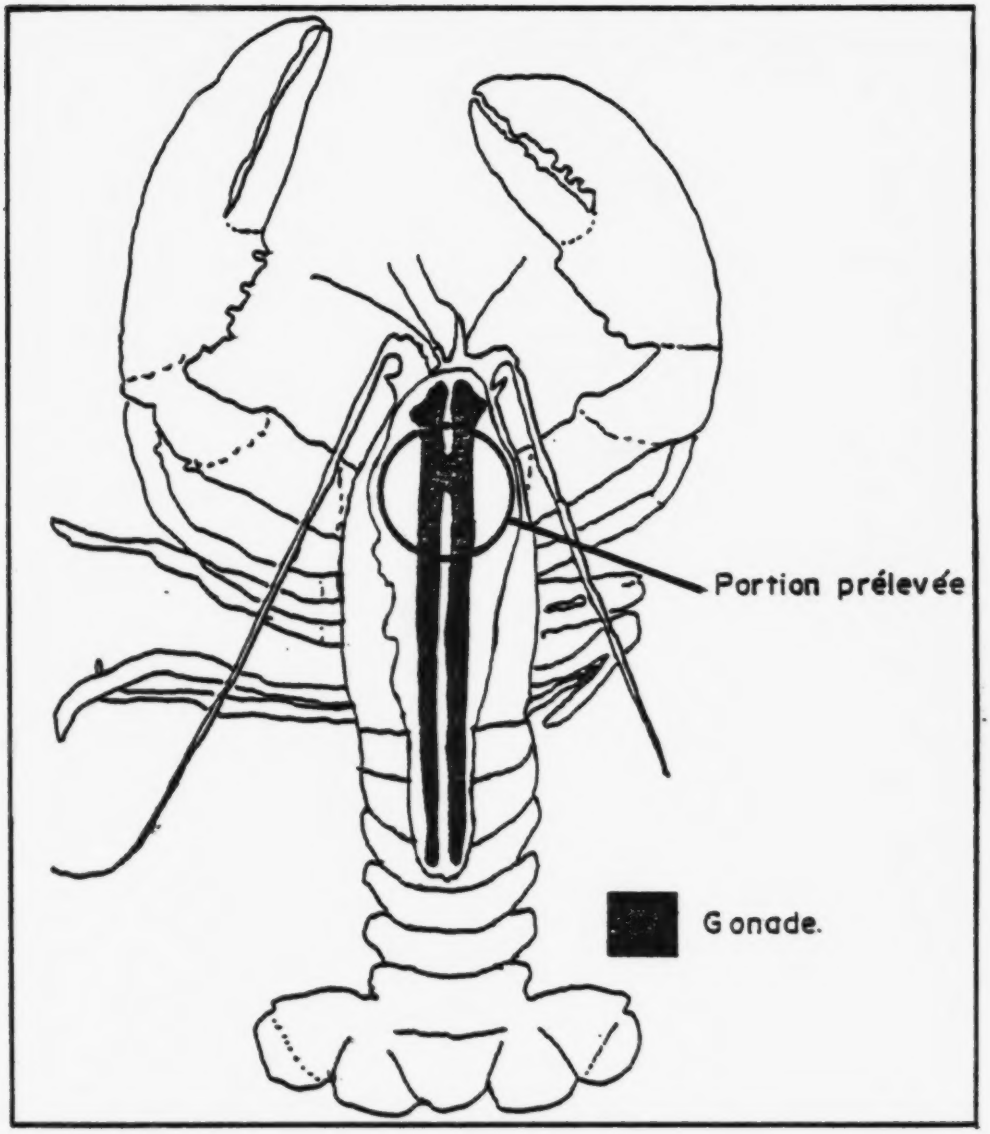

Figure 2. Portion de la gonade prélevée pour l'étude de la condition des ovaires.

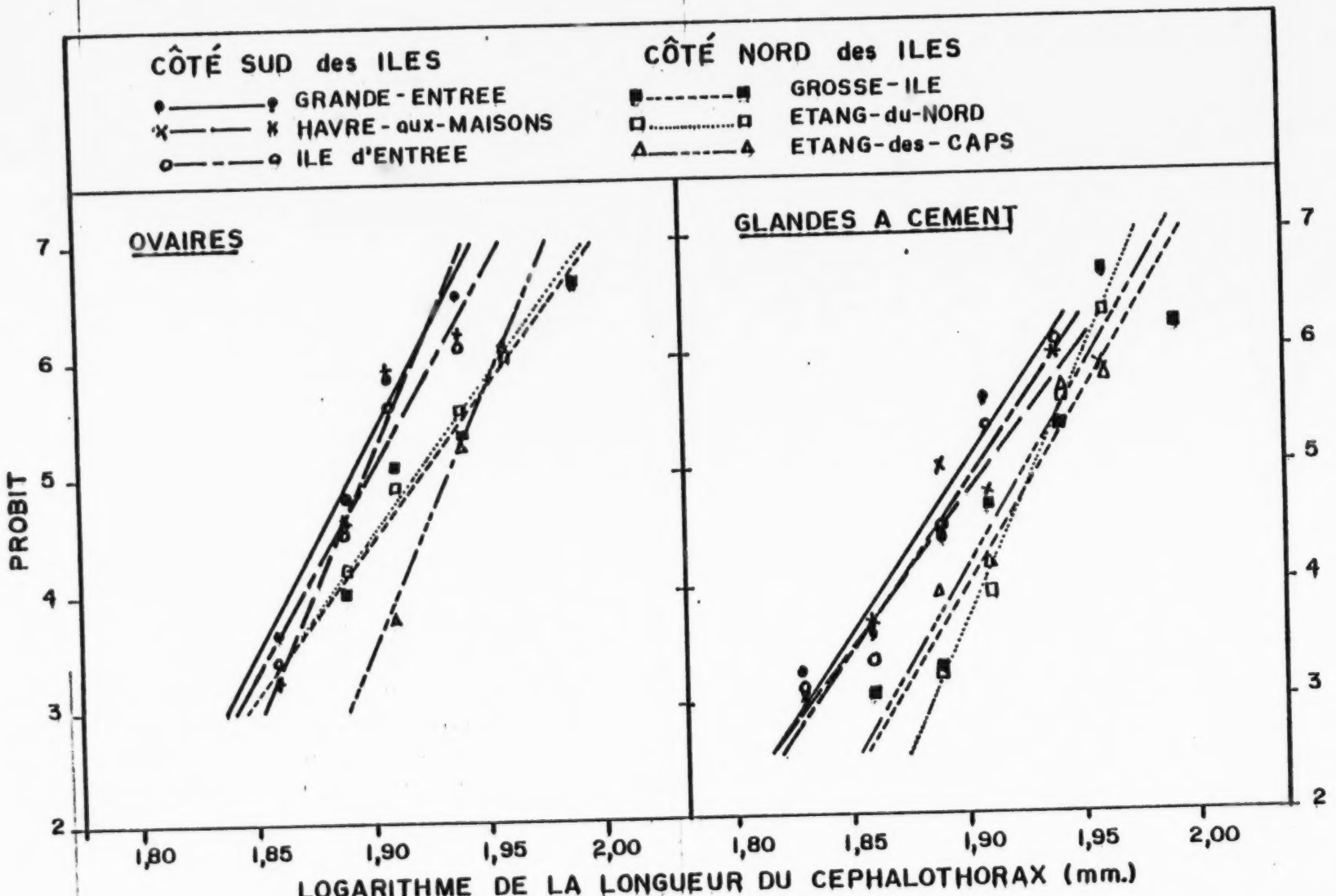

Figure 3. Relation entre le probit du pourcentage de femelles matures et la logarithme de la taille, dans les 6 aires d'échantillonnage des Iles-de-la-Madeleine, telle que déterminée par la condition des ovaires et le stade de développement des glandes à cément.

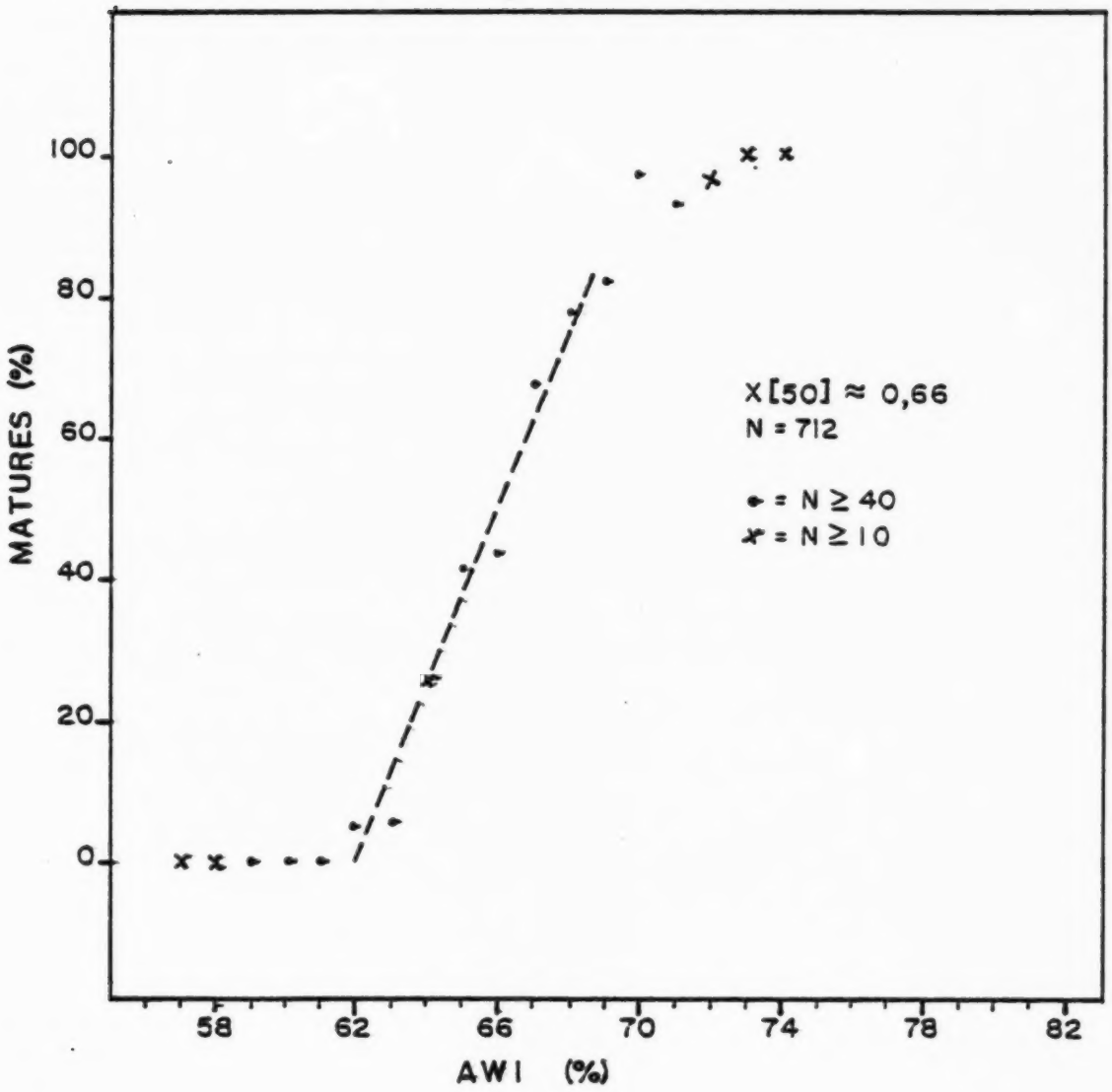

Figure 4. Relation entre le pourcentage de femelles physiologiquement matures et l'indice de maturité (Awi) aux Iles-de-la-Madeleine, en 1983.

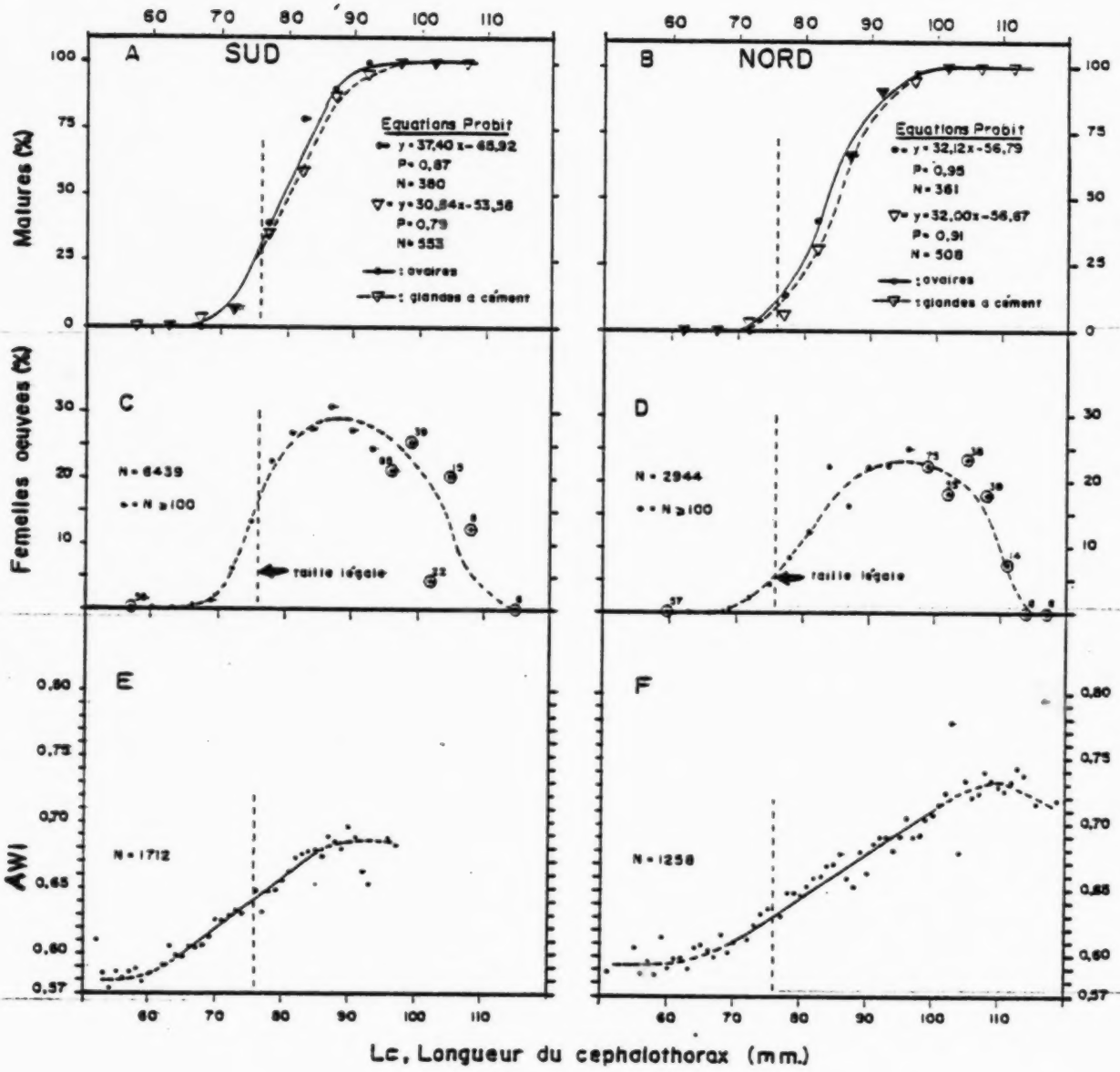

Figure 5. Ogives de maturité sexuelle (A,B), pourcentage de femelles oeuvées par rapport au nombre de femelles capturées (C,D), rapport entre la largeur du second segment abdominal et la taille (Awi) (E,F), sur les côtés nord et sud de l'archipel.

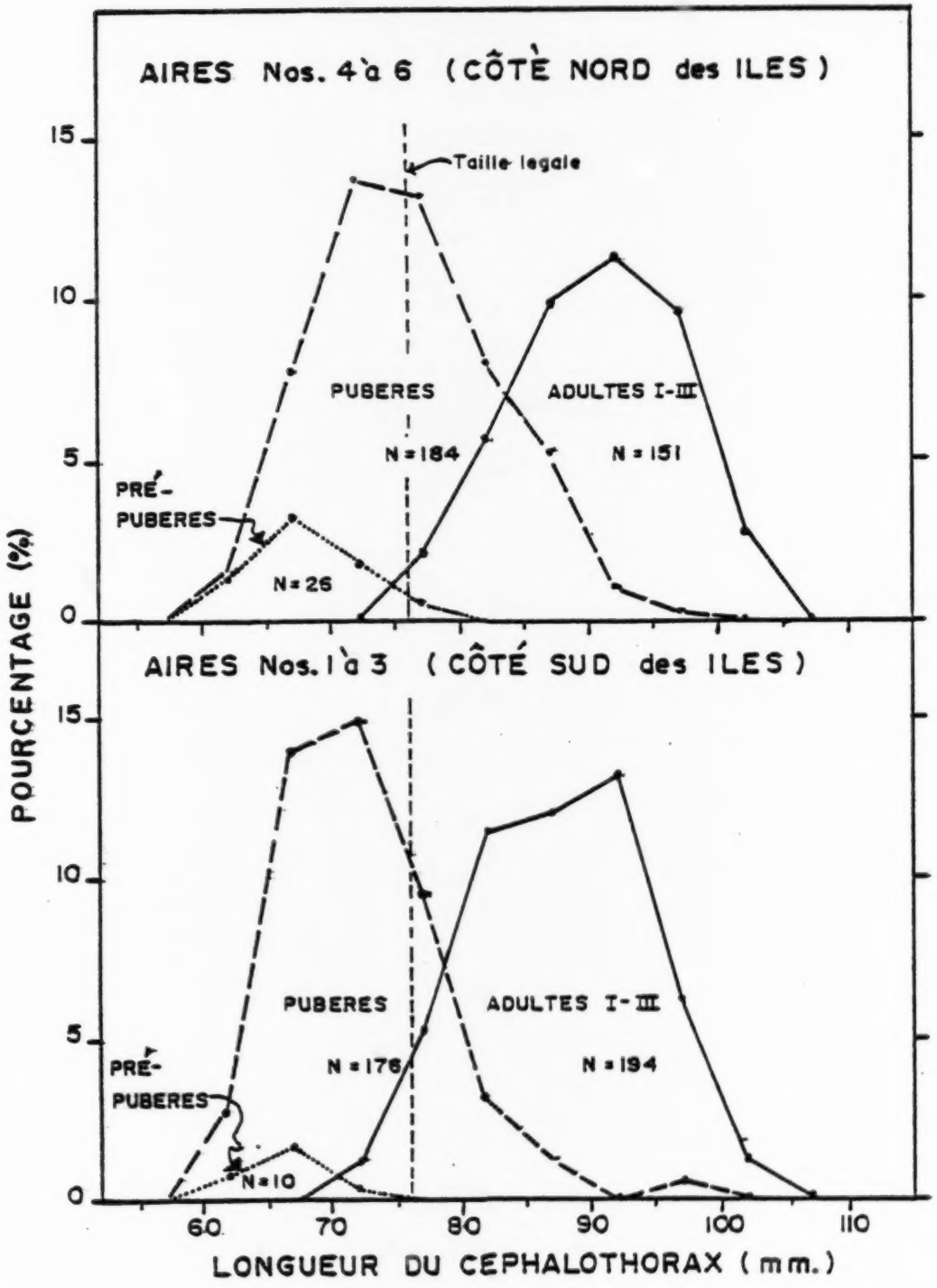

Figure 6. Distribution de tailles des homards femelles physiologiquement immatures et adultes dans les échantillons récoltés du 18 au 23 mai 1983, sur les côtés nord et sud des Iles-de-la-Madeleine.

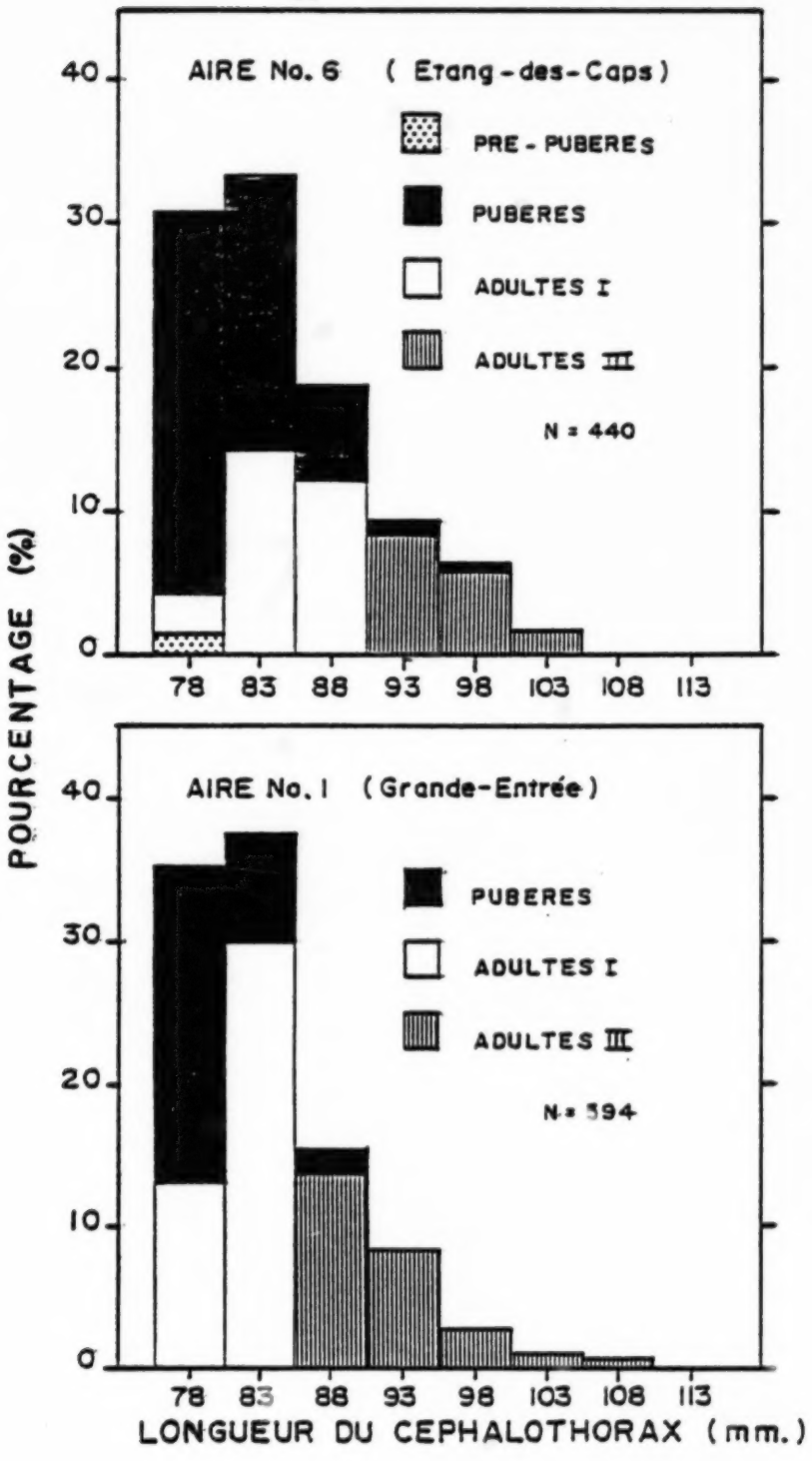

Figure 7. Distribution de tailles des homards femelles pré-pubères, pubères, adultes I et adultes III dans les échantillons de homards de tailles commerciales, capturés aux aires no 6 (partie nord) et no 1 (partie sud) pendant la saison de pêche de 1981.

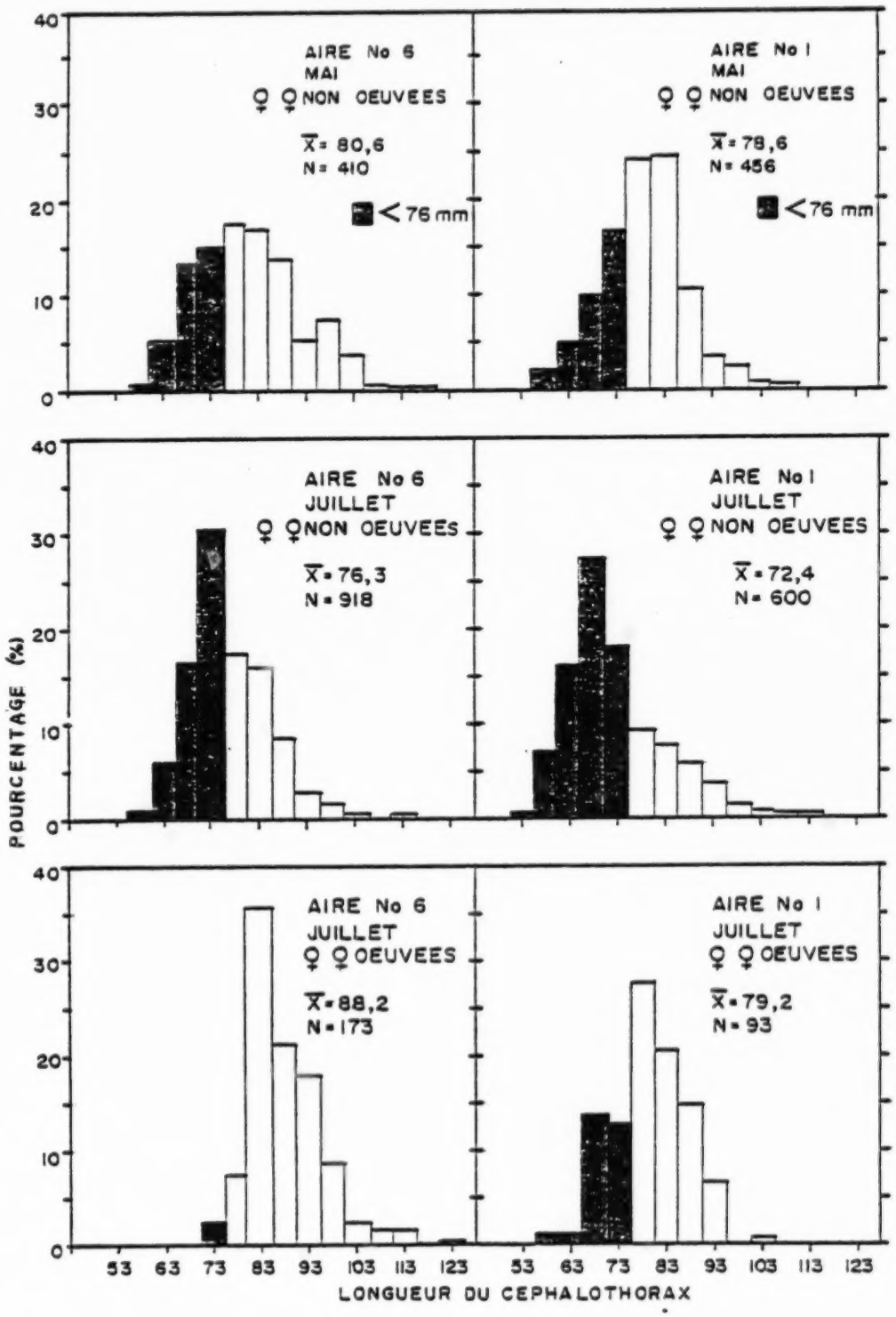

Figure 8. Distribution de tailles des femelles non oeuvées en mai (A,B), en juillet (C,D) et des femelles ovigères, en juillet (E,F), aux aires d'échantillonnage no I (côté sud) et no 6 (côté nord) des Iles-de-la-Madeleine de 1979 à 1982.